

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-015065

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

B01D 69/08

B01J 21/06

B01J 35/02

C02F 1/32

C02F 1/44

C02F 1/72

(21)Application number : 10-188564

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.07.1998

(72)Inventor : KIMURA HIDEYUKI

NAGANO YOSUKE

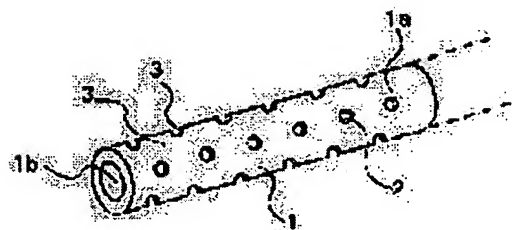
ODA MAKOTO

## (54) HOLLOW FIBER MEMBRANE CARRYING CATALYST

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To decompose captured microorganisms and organic foreign matters and to extend the service life of hollow fiber membranes by a method in which a catalyst for decomposing the microorganisms and organic foreign matters in fluid captured by the hollow fiber membranes is carried on the surfaces of the membranes having numbers of pores and/or on the inside surfaces of the pores.

**SOLUTION:** In a hollow fiber membrane 1 which is used in a water purifier, a water conditioner for producing alkali ion water, acidic water, and soft water, and a water quality improving device, numbers of pores 2 are bored in the surface, and a catalyst is carried on the surface and on the inside surfaces of the pores 2. A photocatalyst is used as the catalyst 3, and light is required to develop a catalytic function. For example, when titanium oxide (titanium dioxide) is used as the photocatalyst, ultraviolet light 400 nm, preferably 380 nm or below, in wavelength is necessary. Zinc sulfide, cadmium sulfide, iron (III) oxide, and others are named as the photocatalyst other than titanium oxide. When light is unavailable, a metal catalyst of, silver, copper, and others can be used as the catalyst 3.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-15065

(P2000-15065A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 0 1 D 69/08		B 0 1 D 69/08	4 D 0 0 6
B 0 1 J 21/06		B 0 1 J 21/06	M 4 D 0 3 7
35/02		35/02	J 4 D 0 6 0
C 0 2 F 1/32		C 0 2 F 1/32	4 G 0 6 9
1/44		1/44	B
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-188584

(22) 出願日 平成10年7月3日 (1998.7.3)

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 木村 秀行

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 永野 洋介

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

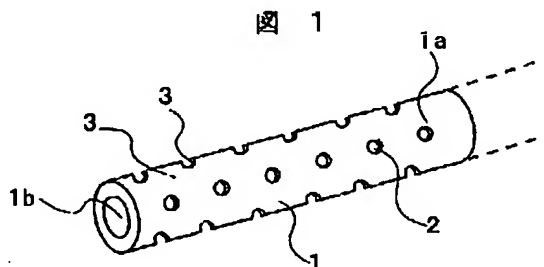
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒担持中空糸膜

(57) 【要約】

【課題】微生物等の積極的捕獲と高効率分解処理。

【解決手段】多数の微細孔を有する中空糸膜の表面および該微細孔の内面に触媒を担持することにより、流体中の微生物等が該中空糸膜で積極的に捕獲され、かつ、触媒表面に接触している微生物を触媒機能により効率よく分解処理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に多数の微細孔を有する中空糸膜の表面、または該微細孔内面の少なくともどちらか一方に該中空糸膜で捕獲した流体中の微生物や有機系異物を分解する触媒を担持したことを特徴とする触媒担持中空糸膜。

【請求項2】該触媒の一つが光の照射によって触媒機能を発揮する光触媒であり、該捕獲した微生物や有機系異物を該光触媒機能により分解することを特徴とする請求項1に記載の触媒担持中空糸膜。

【請求項3】該流体が水であって、該中空糸膜を多数束ねて構成した中空糸膜フィルターにより該水を浄化すると共に、該中空糸膜により捕獲した微生物や有機系異物を該触媒により分解処理することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の触媒担持中空糸膜。

【請求項4】該中空糸膜フィルターは容器内に収納されたカートリッジフィルターであり、該容器は光触媒に触媒機能を発揮させる光を容易に透過させる材質で構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の触媒担持中空糸膜。

【請求項5】該光触媒が酸化チタンであり、該酸化チタンに照射する光が紫外線を含む光であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の触媒担持中空糸膜。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浄化、抗菌、防汚等の機能が要求される清潔・衛生志向の機器、特に浄水器、アルカリイオン水や酸性水および軟水を生成する整水器、水改質器等に用いられる微生物や有機系異物を捕獲する中空糸膜およびそれを利用した中空糸膜フィルターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば、雑誌工業材料 (Vol. 45、No. 10/1997年10月号) の28ページ (東大/藤嶋教授著) に記載されているように、光触媒の最も大きな特性の一つは表面反応であり、空気や水等の流体中の物質が光触媒の表面に来て、接触して初めて光触媒反応の対象となる。このため、光触媒機能を効率的に発揮させるには、物質が接触する光触媒の表面積をできる限り大きくすることが非常に重要である。

【0003】この点を考慮した光触媒の担持に関する従来技術として、たとえば特開平1-234729号公報および特開平8-99041号公報がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の特開平1-234729号公報では、光触媒 (二酸化チタン系) をハニカム状の活性炭に担持している。また、特開平8-99041号公報では、光触媒 (二酸化チタン系) を多孔質の薄膜に構成している。これらの従来技術では、表面積の拡

大化が図られ、流体中の微生物や有機系異物の分解には有効であるが、流体中の微生物や有機系異物を積極的に捕獲する手段は採られていない。つまり、光触媒表面で捕獲されなかった (接触しなかった) 流体中の微生物や有機系異物は、そのまま素通りしてしまう。

【0005】本発明の目的は、光触媒等の触媒の表面積の拡大を図ると共に、流体中の微生物や有機系異物を積極的に捕獲する手段も具備し、該流体中の微生物や有機系異物をほぼ完全に捕獲し、該捕獲した微生物や有機系異物を効率よく分解処理 (浄化、殺菌・抗菌、脱臭等) することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、表面に多数の微細孔を有する中空糸膜の表面および/または該微細孔内面に該中空糸膜で捕獲した流体中の微生物や有機系異物を分解処理する触媒を担持した。該触媒は光触媒等で構成される。さらに、該触媒を担持した中空糸膜を多数束ねて中空糸膜フィルターを構成し、該中空糸膜の微細孔で飲料水等の水を浄化すると共に、該中空糸膜の微細孔で捕獲した微生物や有機系異物を該触媒により分解処理した。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例に係る触媒担持中空糸膜の構造を、図1以降の図をもとに説明する。

【0008】図1は触媒を担持した中空糸膜の部分斜視図で、1が中空糸膜、2がその表面に開けられた多数の微細孔で、3が該中空糸膜1の表面および微細孔2の内面にまで担持した触媒である。1aは中空糸膜の外側、1bは中空糸膜の内側を示している。図2は、図1の部分断面図で、微細孔2の二つ分を示している。

【0009】ここで、表面に担持する触媒3としては光触媒がよいが、該光触媒に触媒機能を発揮させるには光が必要になる。たとえば、光触媒として酸化チタン (二酸化チタン) を用いると、光として波長が400ナノメートル (nm)、望ましくは380ナノメートル以下の紫外線が必要になる。該紫外線は、紫外線ランプ、ブラックライト等で当然得られるが、太陽光や蛍光灯にも若干含まれているので、それを利用することもできる。なお、酸化チタン以外の光触媒を利用することも当然可能で、その場合必要な光の波長域は酸化チタンとは異なることになり、利用する光触媒に応じて適切な波長域の光を照射しなければならない。酸化チタン以外の光触媒としては、硫化亜鉛、硫化カドミウム、酸化第二鉄等がある。

【0010】また、光が得にくい状況では、表面に担持する触媒3として銀系や銅系等の金属系触媒を利用してよい。この場合、光触媒に比べると触媒機能 (微生物等の分解能) が劣る場合が多いが、該銀系や銅系の触媒では光がなくても触媒機能を発揮させることができる。

なお、光触媒と銀系や銅系の触媒3を混合して中空糸膜1の表面に担持してもよい。この場合、光が得られる場合は光触媒が効率よく働き、光が得られない場合は銀系や銅系触媒が働き、常に触媒機能を発揮させることができる。

【0011】中空糸膜1の表面および微細孔2の内面に触媒3を担持する方法は特に制限されるものではないが、スプレー、コーティング、被覆等による担持法でよい。また、場合によっては、中空糸膜1を構成する材料内に触媒3を直接練り込んでよい。中空糸膜1の材料としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスルホン等の樹脂製繊維でもよい。また、該触媒3は、中空糸膜1の表面と微細孔2の内面にまですべて担持するのが最も望ましいが、状況によってはいずれか一方のみであってもよい。

【0012】次に、図3を用いて本発明の作用を述べる。図3は図1に示す中空糸膜1の片側断面図である。今、一例として、中空糸膜1表面を流れる流体として水を、また触媒3として光触媒（酸化チタン等）を考える。図3において、対象となる微生物や有機系異物5を含んだ水4が、水圧等により中空糸膜外側1aを右側から左へ向かって流れながら、多数の微細孔2を通過後、中空糸膜内側1bに流れ込むとすると、微生物や有機系異物5は微細孔2およびその付近で積極的に捕獲される。図において、5aは微細孔2内で、5bは微細孔2入り口で、5cは微細孔2間で捕獲された様子を示している。

【0013】一般に、中空糸膜1の直径は0.4 ミリメートル(mm)前後で、その表面に開けられる微細孔2の大きさは概略0.01から0.5マイクロメートルであり、これに対し微生物や有機系異物5の大きさは概略0.2 から数マイクロメートルのオーダーであるため、該水中の微生物や有機系異物5は該微細孔2で強制的に、かつほぼ完全に捕獲される。

【0014】従来の中空糸膜1では、その表面等に触媒が担持されていないので、前記捕獲した微生物や有機系異物5はそのまま微細孔2の付近および中空糸膜1の表面に留まり、微生物5の繁殖の危険性があり、さらに短い周期の定期的なメンテナンスや交換が必要になる。

【0015】しかし、本発明では、中空糸膜1の表面および微細孔2の内面に光触媒3が担持されているので、外部から到達する光6により光触媒機能が発揮され、該中空糸膜1で強制的に捕獲された水4中の微生物や有機系異物5が効率よく分解され、微生物5等の繁殖の危険性は極めて少なくなる。

【0016】なお、通水中（水使用時）だけでなく止水後も持続して光6が該光触媒3に届く構成にしておけば、その間も上記光触媒3の分解・殺菌作用が継続して行われ、より効果的である。ここで、光触媒として酸化チタンを用いた場合、光6として波長が約380ナノメ

ートル以下の紫外線を含んだ光線を照射する。

【0017】図4は本発明の他の実施例で、図2のA部に相当する。触媒3として粒子径が10ナノメートルのオーダの超微粒子状の光触媒3aを担持した例である。

【0018】図5は本発明の他の実施例で、中空糸膜1を多数（たとえば数百本から数千本）束ねて構成した中空糸膜フィルター7を密閉された容器8（カートリッジ）内に収納した浄水器用カートリッジフィルターである。9は対象水4の処理前水流入口、10は処理後水流出口であり、該カートリッジフィルター8内の中空糸膜フィルター7で微生物5等の積極的捕獲と、効率よい分解処理が行われる。

【0019】このため、従来のような捕獲だけのカートリッジフィルターに比べフィルターの長寿命化が可能となり、交換形のカートリッジフィルターでは交換周期を長くできる。このように中空糸膜フィルター7を構成すると、中空糸膜1の面積をかなり広くとることができ、その表面および微細孔2の内面に担持する光触媒の全表面積も大幅な拡大が図れる。

【0020】ここで、図のように触媒3として光触媒を利用すると、外部から光6の照射が必要になるので、該容器8は光触媒に触媒機能を発揮させる光6（たとえば紫外線）を容易に透過させる透過率のよい材質で構成する必要がある。さらに、あわせて、中空糸膜1の汚れ具合が外部から観察できるように、該容器8は光の透過率のよい材質であって、かつ透明な材質であってもよい。一例として、透明なプラスチックやガラスでもよい。

【0021】なお、該カートリッジフィルター8内には、光触媒3を担持した中空糸膜フィルター7だけでなく、大きな汚れを採る不織布フィルターや活性炭等の浄化手段を合わせて設けてもよい。この場合、該浄化手段にも抗菌材等を被覆、担持するのがよい。

【0022】図6は図5の該カートリッジフィルター8を水道の蛇口11に固定する浄水器12に取り付けた実施例で、13は該カートリッジフィルター8を収納するカセットである。該カートリッジフィルター8は交換可能になっている。蛇口直結型浄水器12の形状は前記形状に制限されない。また、水道蛇口直結でなく、据え置き型やビルトイン型であってもよいし、水道に連結しないポット型および携帯型、災害・非常用浄水器等であっても差し支えない。

【0023】該中空糸膜フィルター7を容器8内に収納した図5のようなカートリッジフィルターは、浄水器だけでなく、アルカリイオン水や酸性水および軟水を生成する整水器や水改質器等にも利用でき、さらに中空糸膜1や微細孔2の大きさ、直径を用途に合わせて選定すれば排水浄化等の水処理にも応用できる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、多数の微細孔2を有する中空糸膜1の表面および該微細孔2の内面に触媒機能

を発揮する光触媒等の触媒3が担持されているため、流体中の微生物や小さな有機系異物5および汚れ、かび、異物等が該中空糸膜1で積極的に捕獲され、かつ、捕獲により触媒3の表面に接触している微生物や有機系異物5は触媒機能により効率よく分解処理されるので、中空糸膜1の使用寿命を従来より長くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例である中空糸膜の部分斜視図。

【図2】 図1の中空糸膜の部分断面図。

【図3】 図1の中空糸膜の片側断面図。

【図4】 超微粒子状の光触媒を担持した中空糸膜。

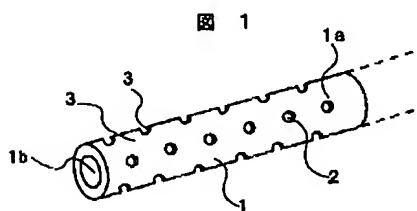
【図5】 カートリッジフィルターの斜視図。

【図6】 カートリッジフィルターを取り付けた浄水器の斜視図。

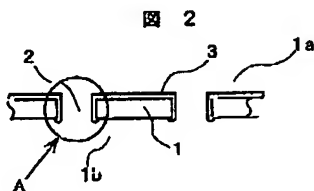
【符号の説明】

1…中空糸膜、2…微細孔、3…触媒、4…水、5…微生物等、6…光、7…中空糸膜フィルター、8…カートリッジ、9…処理前水流入口、10…処理後水流出口、11…蛇口、12…浄水器、13…カセット。

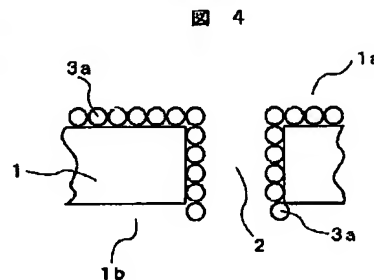
【図1】



【図2】

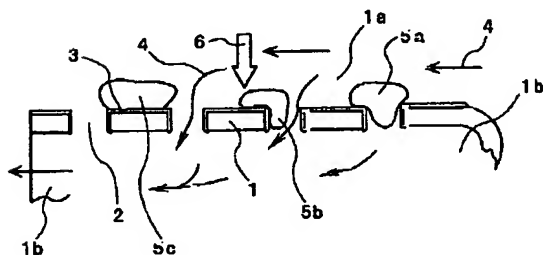


【図4】



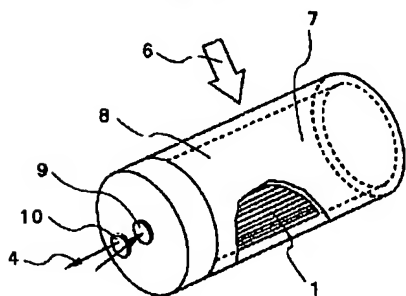
【図3】

図 3



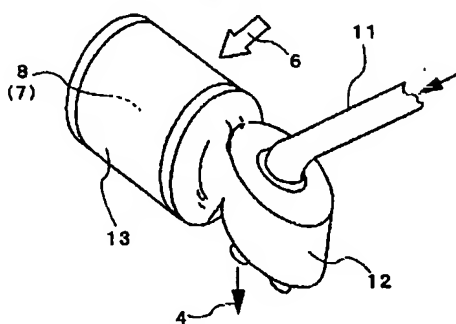
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
C 0 2 F 1/72	1 0 1	C 0 2 F 1/72 1 0 1	

(72) 発明者 織田 誠  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

F ターム(参考) 4D006 GA02 HA01 HA91 HA95 JA15Z  
JA18Z JA25A KB04 KB30  
MA01 MC22 MC23 MC62 PB24  
PC51  
4D037 AA02 AB03 AB04 BA18 CA03  
4D050 AA01 AA04 AB04 AB06 BB20  
BC06 BC09 BD02 CA09  
4G069 AA03 BA04A BA04B BA48A  
BB04A BB04B BB09B BC31B  
BC32B BC35B BC36B BC66B  
CA10 CA11 CA17 FB23 FB24